



**PATENT APPLICATION**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Docket No: Q78266

Hirokazu TAKEMIYA

Appln. No.: 10/700,547

Group Art Unit: 3671

Confirmation No.: 6082

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: November 5, 2003

For: VIBRATION-PROOF CONSTRUCTION METHOD

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is one (1) certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

Steven M. Gruskin  
Registration No. 36,818

SUGHRUE MION, PLLC  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE

**23373**

CUSTOMER NUMBER

Enclosures: Japan 2002-321639

Date: **March 19, 2004**

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 1 月    5 日  
Date of Application:

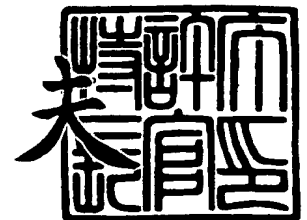
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 2 1 6 3 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 3 2 1 6 3 9 ]

出      願      人  
Applicant(s):            竹宮    宏和  
                             岩水開発株式会社  
                             株式会社ブリヂストン

2 0 0 3 年 1 0 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P23399

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 E02D 31/08

【発明者】

    【住所又は居所】 岡山県岡山市津島本町 1 5 番 2 3 号

    【氏名】 竹宮 宏和

【特許出願人】

    【住所又は居所】 岡山県岡山市津島本町 1 5 番 2 3 号

    【氏名又は名称】 竹宮 宏和

【特許出願人】

    【住所又は居所】 岡山県岡山市福吉町 1 8 - 1 8

    【氏名又は名称】 岩水開発株式会社

【特許出願人】

    【識別番号】 000005278

    【氏名又は名称】 株式会社ブリヂストン

【代理人】

    【識別番号】 100096714

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 本多 一郎

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 026516

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9203127

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 防振工法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 振動を発するかまたは振動を受ける構造物の周辺に伝播する振動を防止、低減するための防振工法において、

前記構造物の直下または周辺に、周辺地盤よりも剛性の高い硬質材とゴム弾性材とを隣接させて埋設し、硬質層と弾性層とを形成することを特徴とする防振工法。

【請求項 2】 前記硬質材がコンクリート、固化処理土または鉄材である請求項 1 記載の防振工法。

【請求項 3】 前記硬質層を複数本の柱を適宜並べることにより形成する請求項 1 または 2 記載の防振工法。

【請求項 4】 前記柱が円柱または角柱である請求項 3 記載の防振工法。

【請求項 5】 前記ゴム弾性材が廃タイヤまたは該廃タイヤの粉碎物である請求項 1 ～ 4 のうちいずれか一項記載の防振工法。

【請求項 6】 前記弾性層を前記硬質層により包囲し、該硬質層の水平断面形状を、少なくとも 1 個のハニカム形状が基本となる形状とする請求項 1 ～ 5 のうちいずれか一項記載の防振工法。

【請求項 7】 前記弾性層を前記硬質層により包囲し、該硬質層の水平断面形状を、少なくとも 1 個の 4 角形が基本となる形状とする請求項 1 ～ 5 のうちいずれか一項記載の防振工法。

【請求項 8】 前記弾性層を前記硬質層により包囲し、該硬質層の水平断面形状を、少なくとも 1 個の 3 角形が基本となる形状とする請求項 1 ～ 5 のうちいずれか一項記載の防振工法。

【請求項 9】 前記弾性層と前記硬質層との水平断面形状を、これらが平行に配置された少なくとも一組の直線が基本となる形状とする請求項 1 ～ 5 のうちいずれか一項記載の防振工法。

【請求項 10】 周辺地盤と同程度の硬質層と前記弾性層とを鉛直方向に交互に配置する請求項 1 ～ 9 のうちいずれか一項記載の防振工法。

【請求項 1 1】 前記ゴム弾性材を埋設後、その下層の土と混ぜ返す請求項 1 ～ 9 のうちいずれか一項記載の防振工法。

【請求項 1 2】 前記構造物が橋、高架等の支柱または基礎であり、その直下または周囲を前記硬質層と前記ゴム弾性層とにより包囲する請求項 1 ～ 1 1 のうちいずれか一項記載の防振工法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は防振工法に関し、詳しくは、道路や鉄道構造物等の振動発生源の直下または近傍の地盤内における振動の伝播を抑制することにより、周辺の建造物や地表面の振動を防止または低減するための防振工法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、交通振動や機械振動によって、道路、鉄道構造物等の周辺における振動障害が多発している。特に、通行量の多い道路や鉄道の軌道近傍においては、かかる振動が周辺家屋や住民に及ぼす悪影響は甚大であり、より効果的に、かつ、効率よく振動の抑制を図るための方策が強く求められている。

【 0 0 0 3 】

従来知られている振動の抑制方法としては、例えば、振動の伝播経路の地盤内に空溝を設ける防振溝工法や、この空溝を特定の材料により充填して地中壁を形成する防振地中壁工法等がある。これらの工法は、夫々空溝または地中壁の存在により地盤内を伝播する振動を直接遮断して防振効果を得るものであるが、前者の場合、空溝をそのまま保持することは實際上不可能であるために土留や支保部材を設置する補助工事を行う必要が生じてコスト増を招くことに加え、かかる補助工事により振動遮断効果が低減してしまうという難点があった。また、後者の方法は、前者における補助工事の必要性をなくすために空溝を一定の材質の地中壁に代えたものに過ぎず、一般に、前者ほどの防振効果が得られるものではなかった。

【 0 0 0 4 】

これらに対し、本発明者らは先に、平板ブロックを埋設することによる制振方法（平板ブロック（W I B）工法）（特許文献 1）、さらにはその後の出願に係る改良工法（特許文献 2）を提案している。これら技術は、振動を発するか、または振動を受ける基礎構造物の下方若しくはその周囲の地中に、特定の大きさおよび剛性を有する平板ブロックを特定の深さで埋設することを特徴とするものであり、本発明者らの確立した地盤内における波動伝播に関する理論（波動の伝播・非伝播現象の識別法）に基づき実現されたものである。

#### 【 0 0 0 5 】

また、上述の平板ブロック（W I B）工法では、5 H z 未満の低振動数帯域の振動に対する制振効果が低く、地震或いは交通振動などの人工振動源に対しても、低振動数帯で卓越する地盤などにおいては制振効果に問題が残っていた。このような問題を解消するために、本発明者らは先に、平板ブロック（W I B）工法の利点を利用しながら、5 H z 未満の低振動数帯域の振動に対しても制振効果を得ることのできる技術を提案している（特許文献 3 参照）。

#### 【 0 0 0 6 】

さらに本発明者らは、上記の特許文献 1 に記載の地盤内波動伝播理論を基礎にして、より防振効果の向上を実現すべく研究を重ねた結果、廃タイヤの力学的特性を利用した構築物により、従来方法にはない優れた防振効果が得られることを見出し、先に学会発表を行った（非特許文献 1）。

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【特許文献 1】

特許第 2 8 5 0 1 8 7 号公報（特許請求の範囲等）

##### 【特許文献 2】

特許第 2 7 6 4 6 9 6 号公報（特許請求の範囲等）

##### 【特許文献 3】

特開 2 0 0 0 - 2 8 2 5 0 1 号公報（特許請求の範囲等）

##### 【非特許文献 1】

第 3 6 回地盤工学会研究会発表会（平成 1 3 年度発表講演集、平成 1 3 年 5 月 8 日 社団法人地盤工学会 発行）

**【 0 0 0 8 】****【 発明が解決しようとする課題 】**

本発明者らが先に提案した上述の防振工法はいずれも有効な振動抑制方法ではあるが、近年ますます要求特性が高まってきており、しかも材料費を含めた工費を低く抑えることがこれまで以上に強く求められている。

**【 0 0 0 9 】**

そこで本発明の目的は、これまで以上に良好な防振効果を得ることができ、かつ、工費の低コスト化にも寄与することのできる、より実用的で優れた防振工法を提供することにある。

**【 0 0 1 0 】****【 課題を解決するための手段 】**

本発明者らは、上記特許第 2 8 5 0 1 8 7 号公報に記載の地盤内波動伝播理論を基礎にして、より防振効果の向上を実現すべく鋭意検討した結果、周辺地盤よりも剛性の高い硬質材とゴム弾性材とを所定の条件下で埋設することにより、従来方法にはない優れた防振効果が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

**【 0 0 1 1 】**

即ち、本発明の防振工法は、振動を発するかまたは振動を受ける構造物の周辺に伝播する振動を防止、低減するための防振工法において、

前記構造物の直下または周辺に、周辺地盤よりも剛性の高い硬質材とゴム弾性材とを隣接させて埋設し、硬質層と弾性層とを形成することを特徴とするものである。

**【 0 0 1 2 】**

本発明の防振工法においては、本発明者らが確立した地盤内波動伝播理論に基づく硬質層構築技術と、ゴム弾性材の力学的特性に関する知見とにより、ゴム弾性材の特性を最大限活用して地盤内振動伝播の減衰効果の大幅な向上を実現したものである。これにより、通過する交通振動の伝播を大幅に低減することが可能となるとともに、交通騒音の低減を図ることも可能となる。また、本来廃材である廃タイヤ等を利用することができることで、工費の削減にも大いに寄与するこ

とができる。よって、本発明によれば、極めて実用価値の高い防振技術の提供が可能となる。

#### 【0 0 1 3】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

本発明の工法において用いる硬質材は、周辺地盤よりも剛性の高い硬質層を形成し得るものであればよく、特に制限されるべきものではないが、施工性等の観点より、コンクリート、固化処理土または鉄材等を好適に用いることができる。これら硬質材を用いて硬質層を地中に形成するには、予め柱状、好ましくは円柱または角柱、特に好ましくは円柱とした硬質材を適宜並べて埋設すればよい。

#### 【0 0 1 4】

かかる柱の径および長さは、振動を発するかまたは振動を受ける構造物の規模に応じ適宜定められる。通過する交通振動の伝播を低減するなどの場合には、防振効果および施工性等の観点から、柱の径は、好ましくは0.1～2.0mであり、より好ましくは0.3～1.0mである。また、柱の長さは、好ましくは1～50m、より好ましくは2～10mである。また、地中に埋設する柱の角度も特に制限されるものではなく、鉛直、水平または斜めであっても本発明に係る硬質層を形成して所望の効果を得ることができるが、地中深くまで埋設するし易さ等の観点からは、鉛直方向が好ましい。

#### 【0 0 1 5】

また、本発明の工法に用いるゴム弾性材は、地盤内振動伝播の減衰効果を発揮し得るものであればよく、その種類や形態、さらには埋設手法は制限されるものではない。廃棄物の有効利用および本工法の低コスト化の観点からは、廃棄すべきタイヤ、コンベアベルト、防舷材などを使用することが好ましい。廃タイヤは、乗用車用、トラック・バス用、自転車用または建設車両用など、いずれの廃タイヤでもよい。また、また、タイヤ等のゴム製品の製造過程で出るゴム粉やスピューなども好適に使用することができる。

#### 【0 0 1 6】

かかる廃タイヤなどは、そのまま埋設してもよいが、埋設時に空隙が存在しな



いようにするために、ロール破碎法等の破碎法により破碎物とすることが好ましい。この破碎物を円形とみなしたときの径は、振動を発するかまたは振動を受ける構造物の規模に応じ適宜定めればよいが、防振効果および施工性等の観点から、好ましくは 0. 0 1 ~ 1 m、より好ましくは 0. 0 3 ~ 0. 3 m とする。また、破碎物の形状も特に制限はなく、サイコロ状、四角い平板状またはランダム不定形状等、いずれの形状でもよい。

#### 【 0 0 1 7 】

かかる破碎物を用いて地中に弾性層を形成する場合、防振効果および施工性等の観点から、破碎物塊の径は、好ましくは 0. 2 ~ 2 0 m であり、より好ましくは 1 ~ 5 m である。また、破碎物塊の長さ（高さ）は、好ましくは 0. 3 ~ 2 0 m であり、より好ましくは 0. 5 ~ 5 m である。

#### 【 0 0 1 8 】

本発明に係る弾性層は、防振効果の観点からゴム弾性材のみにより形成することが好ましいが、土、砂、砂礫等と混合してもよい。特に施工後の地盤沈下を防ぐためには、9 0 重量%以下、好ましくは 2 0 ~ 7 0 重量%の土等と混合することが望ましい。この際、ゴム弾性材を予め土等の充填用地盤材料と混合してから、施工現場に予め形成された上記硬質層内または硬質層間に投入してもよい。

#### 【 0 0 1 9 】

本発明に係る弾性層を形成するにあたり、すべて同じゴム弾性材を使用することも、あるいはまた場所によって破碎物の種類や廃タイヤの寸法等を変えて配置することも、可能である。さらに、廃タイヤ等の破碎物の地中への投入にあたっては、施工性を高めるために、個々の破碎物塊を不織布またはジオグリッド等で予め包んでおいてもよい。

#### 【 0 0 2 0 】

次に、本発明の防振工法の好適施工例について具体的に説明する。

##### 施工例 1

図 1 に模式的に水平方向の断面を示す本好適施工例は、水平断面形状がハニカム形状となるように複数本の円柱 3 を打ち込み硬質層 1 を形成し、次いで、その中に上述のゴム弾性材を投入することにより弾性層 2 を形成したものである。こ

こで、硬質層 1 とは、複数本の円柱 3 により形成される領域全体を指す。このハニカム形状の基本ユニットを、振動を発するかまたは振動を受ける構造物の直下または周辺に適宜施工する。1 ユニットの円柱の本数は、防振効果および施工性等の観点より、好ましくは 5 ～ 5 0 本であり、より好ましくは 8 ～ 3 0 本である。

#### 【 0 0 2 1 】

図 2 に模式的に水平方向の断面を示すように、道路や鉄道等の振動源 S の近くに民家 A や民家 B があるとき、この振動源 S と民家 A および民家 B との間に夫々上記ハニカム形状を基本のユニットとする防振施工を施す。ユニットの個数や組み合わせ形態は振動源と民家との距離や振動源の種類に応じ適宜定めればよい。また、ユニットは連続させて配置することも、あるいは個々に少し離間させて配置することも可能である。例えば、図示する好適施工例では、振動源 S と民家 A との間には、6 ユニットのハニカム形状の防振施工が施され、また、振動源 S から、より離れた民家 B との間には、7 ユニットのハニカム形状の防振施工が施されている。このように複数ユニットのハニカム形状の防振施工を施すことにより、ハニカム形状の硬質層 1 が連動して振動伝播を減衰させ、更に弾性層 2 の作用により、指数的に振動伝播を減衰させることが可能となる。

#### 【 0 0 2 2 】

上述のハニカム形状は最も好ましい施工形態であるが、これに限定されるものではなく、以下の他の施工形態も好適に採用することができる。

#### 施工例 2

図 3 に模式的に水平方向の断面を示す本好適施工例は、水平断面形状が 4 角形となるように複数本の円柱 3 を打ち込み硬質層 1 を形成し、次いで、その中に上述のゴム弾性材を投入することにより弾性層 2 を形成したものである。この 4 角形の基本ユニットを、振動を発するかまたは振動を受ける構造物の周辺に適宜施工する。1 ユニットの円柱の本数は、上記施工例 1 におけるハニカム形状の基本ユニットの場合と同様に、好ましくは 5 ～ 5 0 本、より好ましくは 8 ～ 3 0 本である。

#### 【 0 0 2 3 】

図 4 では、道路や鉄道等の振動源 S の近くに民家 C があるとき、この振動源 S と民家 C との間に上記 4 角形を基本のユニットとする防振施工が施されている。図 4 に模式的に水平方向の断面を示す好適施工例では、4 角形の基本ユニットが 2 列で配置されているが、ユニットの個数や配置形態は振動源 S の種類、振動源 S から民家 C までの距離等に応じ、適宜定めればよい。

#### 【 0 0 2 4 】

##### 施工例 3

図 5 に模式的に水平方向の断面を示す本好適施工例は、水平断面形状が 3 角形となるように複数本の円柱 3 を打ち込み硬質層 1 を形成し、次いで、その中に上述のゴム弾性材を投入することにより弾性層 2 を形成したものである。この 3 角形の基本ユニットを、振動を発するかまたは振動を受ける構造物の周辺に適宜施工する。1 ユニットの円柱の好適本数は、上記施工例の場合と同様である。

#### 【 0 0 2 5 】

図 6 では、道路や鉄道等の振動源 S の近くに民家 D があるとき、この振動源 S と民家 D との間に上記 3 角形を基本のユニットとする防振施工が施されている。図 6 に模式的に水平方向の断面を示す好適施工例では、3 角形の基本ユニットが上下互い違いとなって 1 列で直線状に配置されているが、ユニットの個数や組み合わせ形態は振動源 S と民家 D との距離や振動源 S の種類に応じ適宜定めればよい。

#### 【 0 0 2 6 】

##### 施工例 4

図 7 に模式的に水平方向の断面を示す本好適施工例は、3 列にて円柱 3 を打ち込み水平断面形状が 3 本の直線状硬質層 1 を形成し、次いで、これら硬質層 1 間にゴム弾性材を投入することにより弾性層 2 を形成したものである。

#### 【 0 0 2 7 】

図 7 では、道路や鉄道等の振動源 S の近くに民家 E があるとき、この振動源 S と民家 E との間に 3 列の硬質層 1 と、その間に配置された 2 列の弾性層 2 とが施されているが、かかる列は 1 0 列以上であってもよく、また硬質層 1 を形成する円柱 3 の本数は 1 万本を超えてもよい。これらは振動源 S と民家 E との距離や振

動源 S の種類に応じ適宜定めればよい。

【 0 0 2 8 】

施工例 5

図 8 に示す本好適施工例では、(ロ)に模式的に水平方向の断面を示すように水平断面形状がハニカム形状の基本ユニットにおいて、その弾性層を、(イ)に模式的に鉛直方向断面を示すように周辺地盤と同程度の硬質層 4 と前記弾性層 2 とを鉛直方向に交互に配置したものである。周辺地盤と同程度の硬質層 4 としては、土、砂、砂礫等の充填用地盤材料とすることができる。周辺地盤と同程度の硬質層 4 と弾性層 2 との段数や、深さ方向の厚さ等は振動源の種類、振動源から民家までの距離等に応じ、適宜定めればよく、弾性層 2 は 1 段でもよい。また、基本ユニットの形状もハニカム形状に限定されず、上記施工例のものを適宜選定することができる。

【 0 0 2 9 】

弾性層をこのような段構成にすることにより、特定周波数の振動数帯域の振動に対して良好に防振効果を図ることができる。

【 0 0 3 0 】

施工例 6

図 9 に模式的に鉛直方向断面を示す本好適施工例は、(イ)に示すように硬質層 1 で囲まれた弾性層の下部を土壌、あるいは砂や砂礫等の充填用地盤材料 5 で形成した後、その上に上述のゴム弾性材を投入することにより弾性層 2 を形成し、次いで(ロ)に示すようにパワーショベル 7 等でゴム弾性材とその下層の土壌等と混ぜ返し、混合層 6 を形成したものである。

【 0 0 3 1 】

このようにすることにより、本発明に係る弾性層に好適に土、砂、砂礫等を混合することができ、防振効果を損なうことなく、施工後の地盤沈下を防ぐことができる。

【 0 0 3 2 】

施工例 7

図 1 0 に模式的に水平方向の断面を示す本好適施工例は、振動源 S が橋、高架

等の支柱または基礎である場合である。図10（イ）は、振動源Sである断面角状の支柱8の周囲に水平断面形状がハニカム形状となるように複数本の円柱3を打ち込み硬質層1を形成し、支柱8と、硬質層1との間にゴム弾性材を投入することにより弾性層2を形成したものである。このハニカム形状の周囲に同様のハニカム形状を複数配置することにより、防振効果をより高めることができる。ハニカム形状の形成は、施工例1と同様に行うことができる。

#### 【0033】

図10（ロ）は、振動源Sである断面角状の支柱8の周囲に上記施工例1の施工を、ハニカム形状の基本ユニットを8個環状に連ねて施したものである。図示する好適施工例では、支柱の周囲に8個のハニカム形状が形成されているが、その周囲に更に多くのハニカム形状を連ねてもよく、これにより振動伝播の減衰効果をより高めることができる。

#### 【0034】

例えば、図11に模式的に鉛直方向断面を示す高速道路においては、高速道路の橋脚を支持するフーチング9底部の杭10に対し、本発明の防振工法が施されている。杭10の周囲には弾性層2が形成され、その周囲には円柱3により硬質層が形成されている。図12は、弾性層2が形成されている箇所の水平方向断面を模式的に示したものである。図12に示すように、フーチング9の底部に打ち込まれた10本の杭10はハニカム形状の個々の基本ユニットにより包囲されている。ゴム弾性層の深さ $d_1$ は円柱3の深さ $d_2$ に比し、半分以下において十分に所望の効果をを得ることができる。高速道路の振動はフーチング9の周囲数 $m$ の範囲内が最も大きいため、本発明の上記工法は極めて効果的である。

#### 【0035】

##### 【実施例】

以下、本発明を実施例に基づき説明する。

##### 実施例1

図1に示す施工例1の工法について、以下の実験を行った。

まず、実験地（N値10以下の軟弱地盤）に水平断面形状がハニカム形状（図1参照）となるように18本のコンクリート製円柱（直径：50cm、長さ：5

m、ハニカム形状の対向する辺同士間の距離：2. 0 8 m) 3を地盤改良杭として、硬質層 1 を形成した。次いで、得られたハニカム形状の内側に減衰効果の高いタイヤ粉碎物（廃タイヤを径 5 ～ 8 c mの断片に切断したもの）を投入することにより弾性層 2 を形成した。

#### 【0 0 3 6】

この工法の鉛直方向の断面を図 1 3 に示す。図示するように、タイヤ粉碎物の投入により形成された弾性層 2 の深さ D を 1. 0 m とし、その上部に深さ T が 0 . 3 m の土の層を形成した。

#### 【0 0 3 7】

この工法の減衰効果を衝撃試験により評価するために、地盤改良杭 3 で形成されたハニカム形状の内側の略中央部に内部杭 1 0 を埋設し、その杭頭に速度センサ 1 1 を設置した。この内部杭頭のフィールド打撃試験から周辺の地盤の自由振動応答を計測した。計測波形から対数減衰率を評価した結果、水平加振時には 8 % 程度、鉛直加振時には 4 % 程度の減衰率を示した。

#### 【0 0 3 8】

#### 実施例 2

実施例 1 の工法で形成したハニカム形状を 3 つ結合させてハニカム形状となるように施工した（以下「本工法」と略記する）。この工法の減衰効果をガイドハンマー（ヒンジ構造のアーム（約 7 0 c m）の先端に振動源としての重錘（約 7 0 k g）を取付けた）による衝撃試験により評価した。この試験では、各載荷位置（加振点）に対し、図 1 4 の（イ）～（ホ）に示すようにケース分けした。ケース 1 ～ 5 の加振点および計測点の状況を図 1 4 に示す。図中、2 0 は本発明のハニカム施工、P は加振点、三角印が計測点である。

#### 【0 0 3 9】

ケース 1、ケース 2 およびケース 4 は鋼管杭頭に直接載荷した場合であり、ケース 3 およびケース 5 は現地地盤の地表面に直接載荷した場合である。ケース 1 およびケース 5 は本工法が関係しない状況にあり、これに対し、ケース 2、ケース 3 およびケース 4 は本工法が関係する状況にある。ガイドハンマーの取付け方を、鉛直載荷ができる方向と、水平載荷ができる方向の 2 通りとった。

**【 0 0 4 0 】**

鉛直方向の衝撃载荷による鉛直方向の速度応答を計測した結果を図 1 5 に、また水平面内方向の衝撃载荷による面内方向の速度応答を計測した結果を図 1 6 に、それぞれ示す。これらの図から以下のことが分かる。まず、ケース 1 とケース 2 とを比較することにより、本発工法を施工したときの応答低減効果を確認することができる。また、図 1 5 および図 1 6 から、鉛直方向および水平方向の载荷時のそれぞれに対応した応答は非常に本工法の効果が発揮されることが明瞭である。さらに、ケース 3 とケース 4 およびケース 5 とを比較することにより、本工法を振動伝播の経路上に施工したときの応答低減効果も看取することができる。この結果、本工法の施工位置から振動伝播する遠方の応答が低減されることが分かる。

**【 0 0 4 1 】****【発明の効果】**

以上説明してきたように、本発明の防振工法によれば、従来になく良好な防振効果および交通騒音の低減効果を得ることができるとともに、廃棄物としての廃タイヤ等の使用により、工費の低コスト化にも寄与することができる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明の施工例 1 を示す水平方向の模式的断面図である。

**【図 2】**

上記施工例 1 の具体的施工を示す説明図である。

**【図 3】**

本発明の施工例 2 を示す水平方向の模式的断面図である。

**【図 4】**

上記施工例 2 の具体的施工を示す説明図である。

**【図 5】**

本発明の施工例 3 を示す水平方向の模式的断面図である。

**【図 6】**

上記施工例 3 の具体的施工を示す説明図である。

**【図 7】**

本発明の施工例 4 の具体的施工を示す説明図である。

**【図 8】**

本発明の施工例 5 の具体的施工を示す説明図である。

**【図 9】**

本発明の施工例 6 の具体的施工を示す説明図である。

**【図 1 0】**

本発明の施工例 7 の具体的施工を示す説明図である。

**【図 1 1】**

本発明の施工例 7 を高速道路の橋脚直下に適用した鉛直方向の模式的断面図である。

**【図 1 2】**

図 1 1 に示す弾性層の箇所における水平方向の模式的断面図である。

**【図 1 3】**

実施例 1 における工法の鉛直方向の模式的断面図である。

**【図 1 4】**

実施例 2 における衝撃試験を示す説明図である。

**【図 1 5】**

実施例 2 における鉛直加振による鉛直方向成分の最大振幅を示すグラフである。  
。

**【図 1 6】**

実施例 2 における水平面内加振による面内方向成分の最大振幅を示すグラフである。

**【符号の説明】**

- 1 硬質層
- 2 弾性層
- 3 円柱（地盤改良杭）
- 4 硬質層

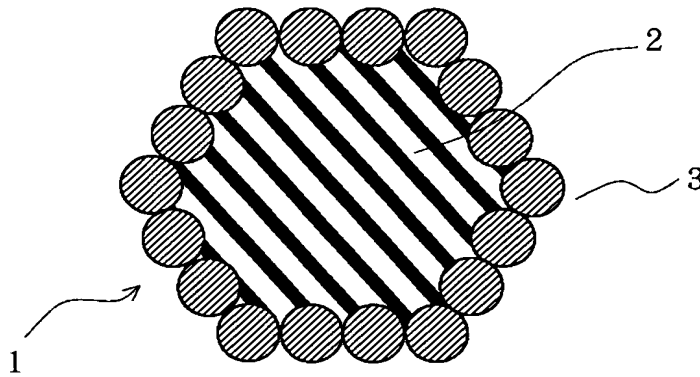


- 5 充填用地盤材料
- 6 混合層
- 7 パワーショベル
- 8 支柱
- 9 フーチング
- 1 0 内部杭
- 1 1 速度センサ

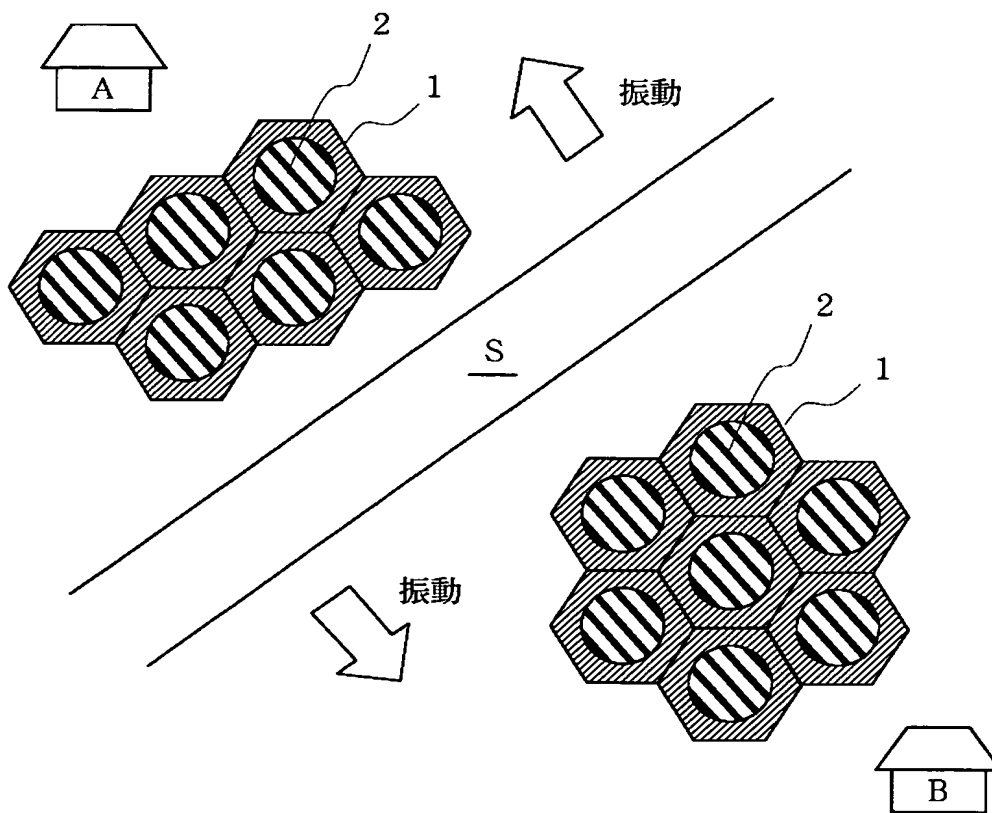
【書類名】

図面

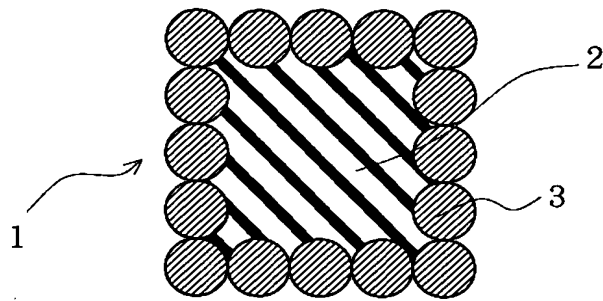
【図 1】



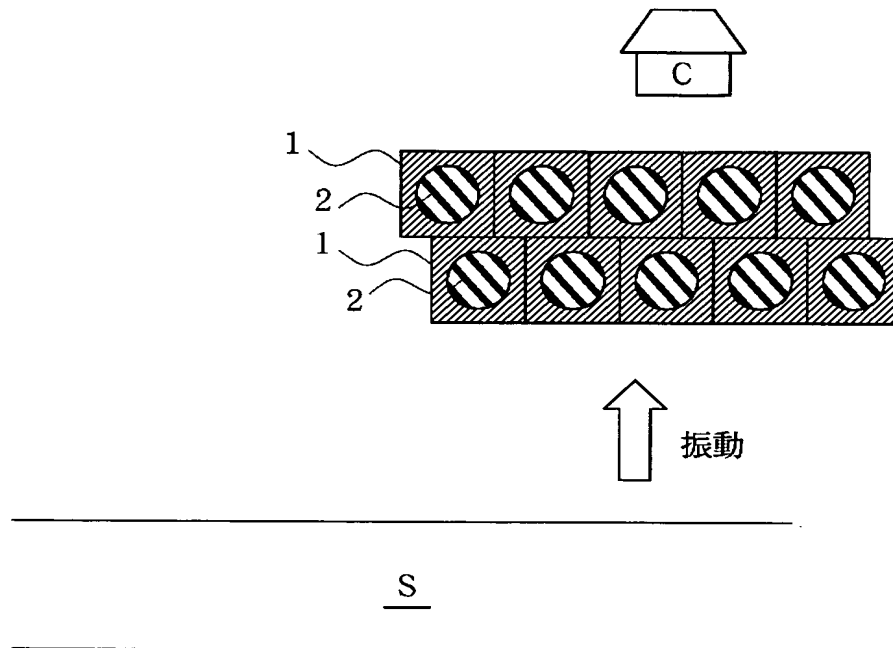
【図 2】



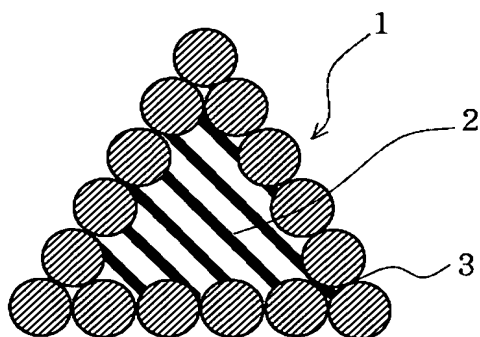
【図 3】



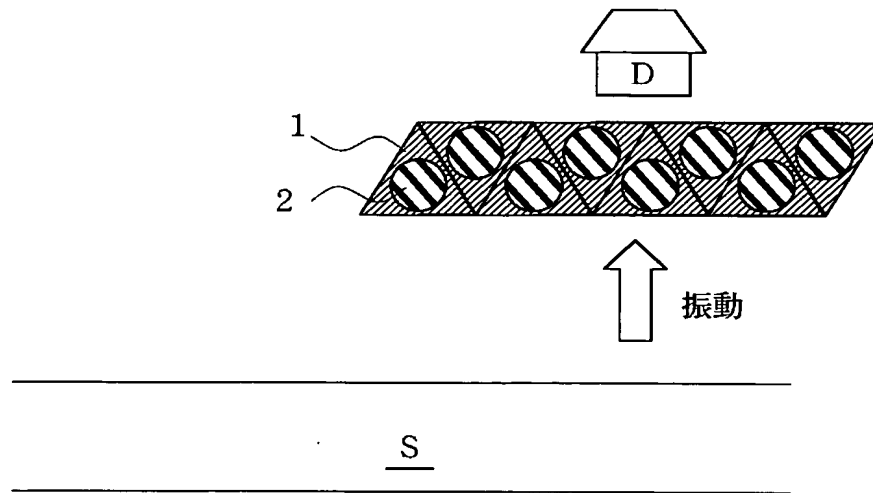
【図 4】



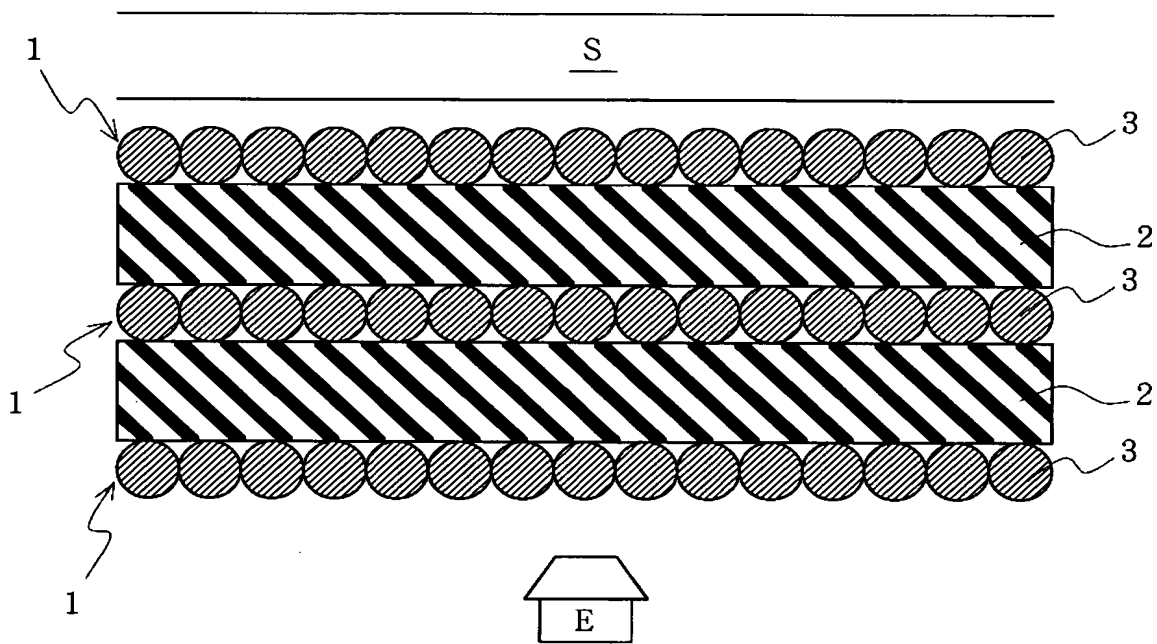
【図 5】



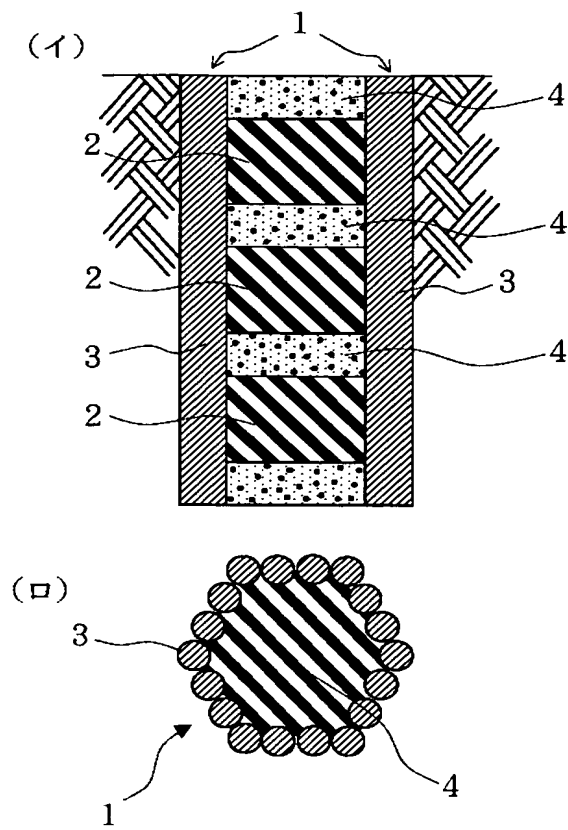
【図 6】



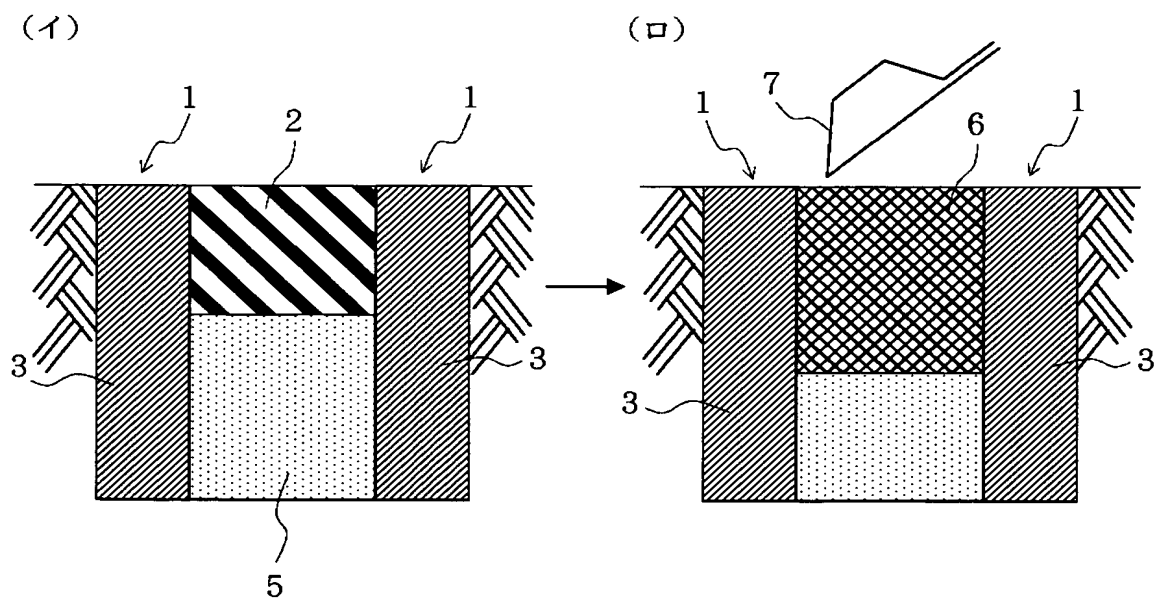
【図 7】



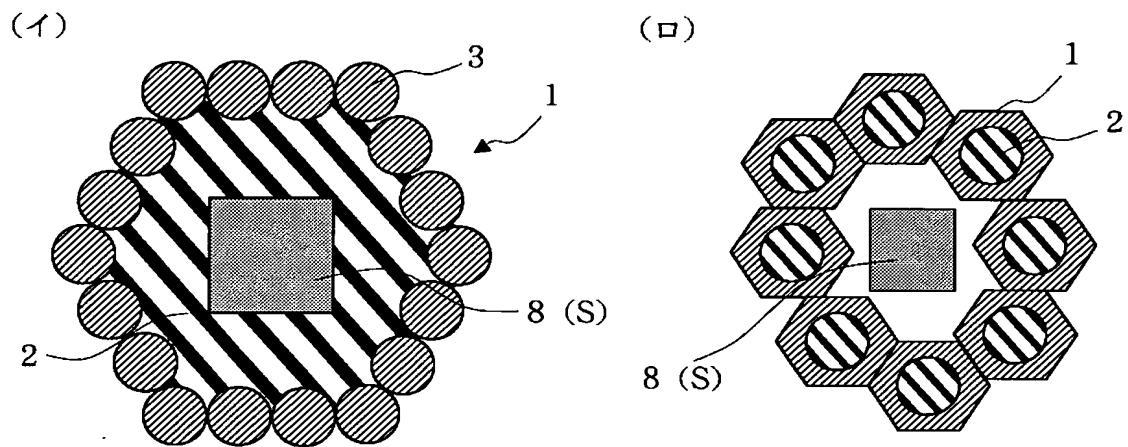
【図 8】



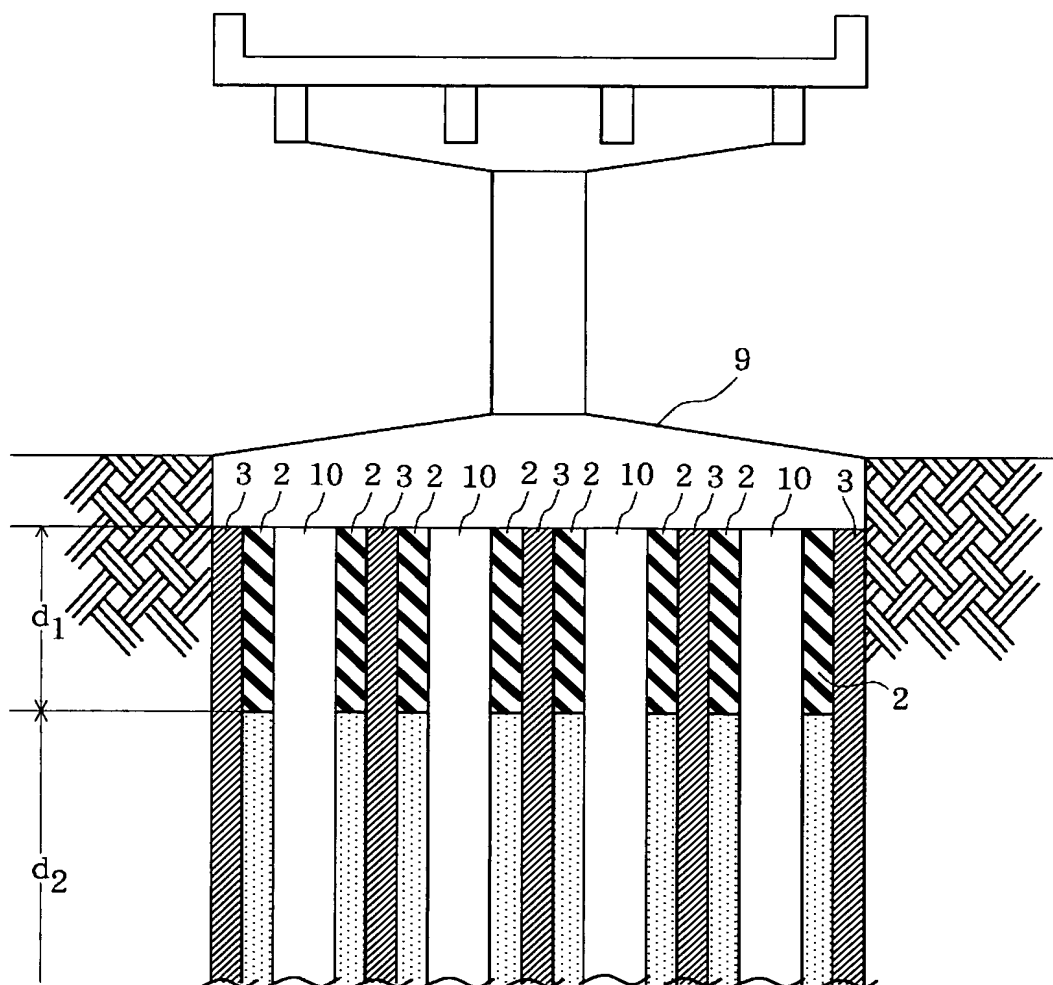
【図 9】



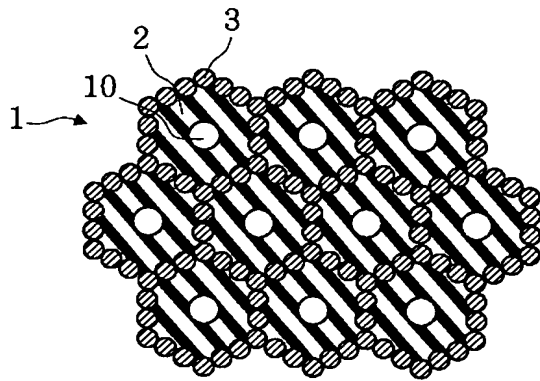
【図 10】



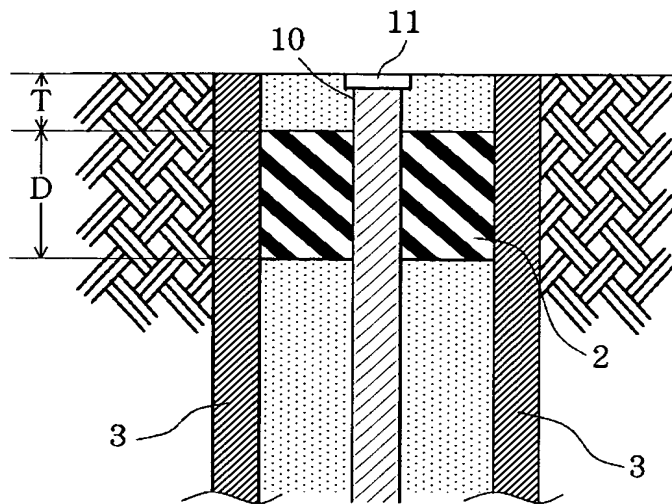
【図 11】



【図 12】

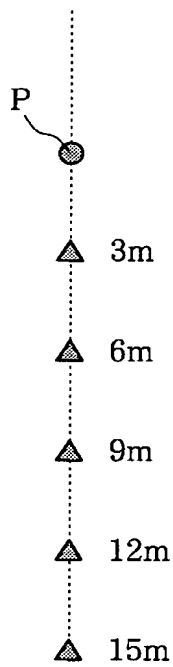


【図 13】

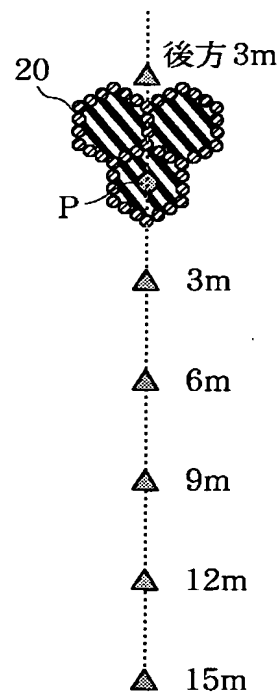


【図 14】

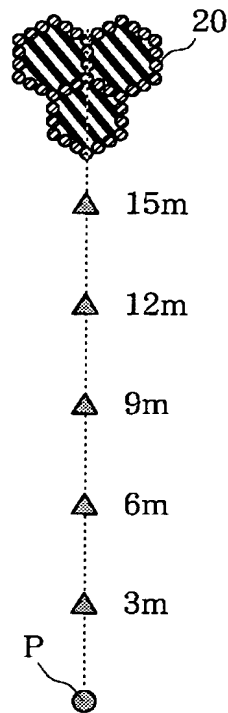
(イ) ケース 1



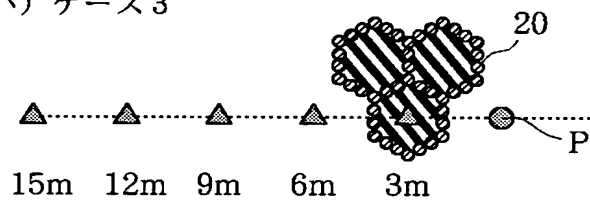
(ロ) ケース 2



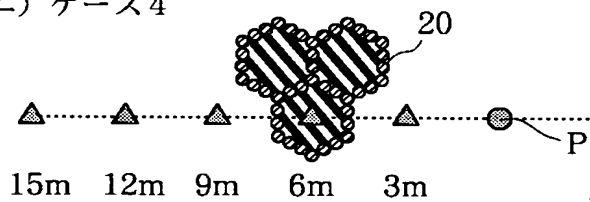
(ホ) ケース 5



(ハ) ケース 3

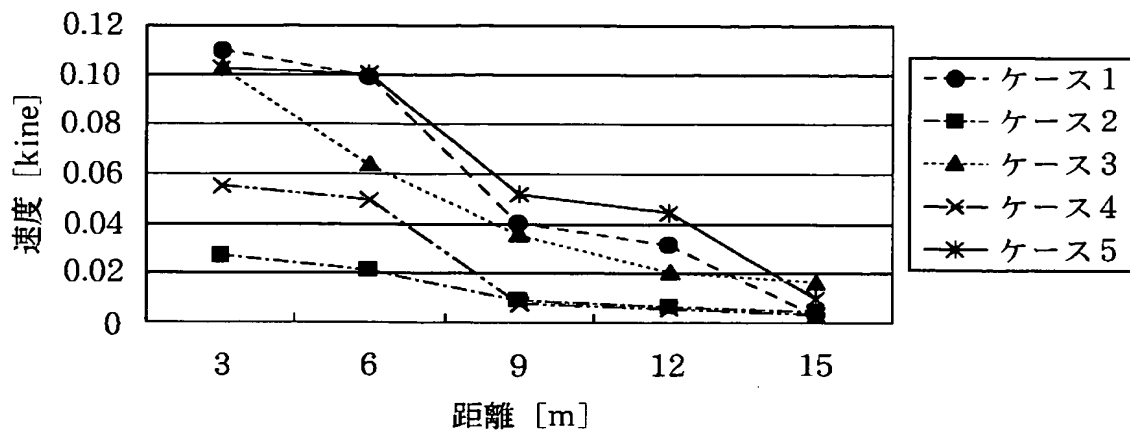


(ニ) ケース 4

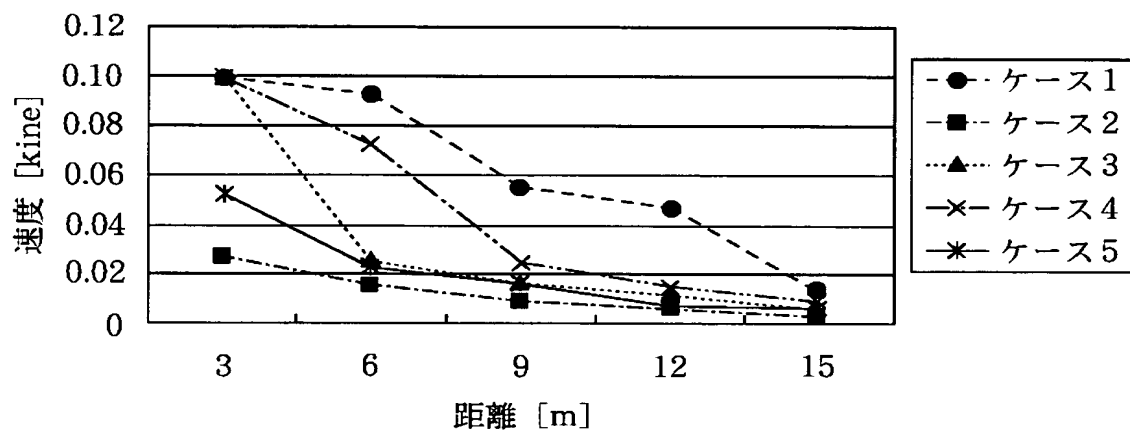




【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 これまで以上に良好な防振効果を得ることができ、かつ、工費の低コスト化にも寄与することのできる、より実用的で優れた防振工法を提供する。

【解決手段】 振動を発するかまたは振動を受ける構造物の周辺に伝播する振動を防止、低減するための防振工法である。前記構造物の直下または周辺に、周辺地盤よりも剛性の高い硬質材とゴム弾性材とを隣接させて埋設し、硬質層 1 と弾性層 2 とを形成する。前記硬質材は、好ましくはコンクリート、固化処理土または鉄材であり、前記ゴム弾性材は、好ましくは廃タイヤまたは該廃タイヤの粉碎物である。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 2 1 6 3 9
受付番号	5 0 2 0 1 6 7 0 3 4 4
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 4 年 1 1 月 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年11月 5日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 2 1 6 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 7 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区京橋 1 丁目 1 0 番 1 号

氏 名

株式会社ブリヂストン

特願 2 0 0 2 - 3 2 1 6 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 9 3 1 3 3 9 5 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 6 月 1 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

岡山県岡山市津島本町 1 5 番 2 3 号

氏 名

竹宮 宏和

特願 2 0 0 2 - 3 2 1 6 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 9 4 0 0 6 0 5 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 3 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

岡山県岡山市福吉町 1 8 番 1 8 号

氏 名

岩水開発株式会社